

26. 5. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   5 月 3 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 1 5 4 1 5 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [J P 2 0 0 3 - 1 5 4 1 5 5]

出   願   人      日 野 自 動 車 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

REC'D 15 JUL 2004

WIPO

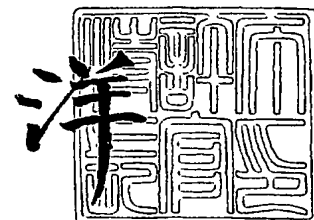
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   7 月   1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 0300148

【提出日】 平成15年 5月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F01N 3/02  
F01N 3/08  
B01D 53/32

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市日野台 3 丁目 1 番地 1 日野自動車株式会  
社内

【氏名】 下田 正敏

【特許出願人】

【識別番号】 000005463

【氏名又は名称】 日野自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062236

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 恒光

【電話番号】 03-3256-5981

【選任した代理人】

【識別番号】 100083057

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 誠一

【電話番号】 03-3256-5981

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010397

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】

図面 1

【物件名】

要約書 1

【プルーフの要否】

要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 排気浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の排気管の途中に排気ガスを通気させて浄化する後処理装置を装備した排気浄化装置であって、後処理装置より上流側で排気ガス中に放電してプラズマを発生させるプラズマ発生装置と、該プラズマ発生装置の前段に装備されたフロースルー型の酸化触媒と、該酸化触媒より上流側で排気ガス中に燃料を添加する燃料添加手段と、該燃料添加手段により添加された燃料の前記酸化触媒上での酸化反応を可能ならしめる温度まで排気温度を上げる昇温手段とを備えたことを特徴とする排気浄化装置。

【請求項 2】 酸化触媒とプラズマ発生装置との間に排気温度を検出する温度センサを配置し、該温度センサの検出値が所定の閾値を超えている条件下でのみ燃料添加手段による燃料添加を適宜に実施し且つ温度センサの検出値が所定の閾値以下になっている時には昇温手段による排気昇温を挟んで前記燃料添加手段による燃料添加を適宜に実施するように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の排気浄化装置。

【請求項 3】 燃料添加手段が、燃料噴射装置に対しメイン噴射に続いて圧縮上死点より遅い非着火のタイミングでポスト噴射を行わしめる燃料噴射制御手段であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の排気浄化装置。

【請求項 4】 排気温度を上げる昇温手段が、吸気流量を適宜に絞り込む吸気絞り手段であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の排気浄化装置。

【請求項 5】 排気温度を上げる昇温手段が、燃料噴射装置に対し通常の噴射時期より燃焼可能な範囲で遅延させてメイン噴射を行わしめる燃料噴射制御手段であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の排気浄化装置。

【請求項 6】 排気温度を上げる昇温手段が、燃料噴射装置に対しメイン噴射直後の燃焼可能なタイミングでアフタ噴射を行わしめる燃料噴射制御手段であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の排気浄化装置。

【請求項 7】 プラズマ発生装置でプラズマを発生した際における電流及び

電圧の少くとも何れか一方を監視してリークの発生を判定することで燃料添加の実施の可否を決定する判定手段を備えたことを特徴とする請求項 1～6 の何れかに記載の排気浄化装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、排気浄化装置に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

ディーゼルエンジンから排出されるパティキュレート (Particulate Matter：粒子状物質) は、炭素質から成る煤と、高沸点炭化水素成分から成る S O F 分 (Soluble Organic Fraction：可溶性有機成分) とを主成分とし、更に微量のサルフェート (ミスト状硫酸成分) を含んだ組成を成すものであるが、この種のパティキュレートの低減対策としては、排気ガスが流通する排気管の途中に、パティキュレートフィルタを装備することが従来より行われている。

##### 【0003】

この種のパティキュレートフィルタは、コージェライト等のセラミックから成る多孔質のハニカム構造となっており、格子状に区画された各流路の入口が交互に目封じされ、入口が目封じされていない流路については、その出口が目封じされるようになっており、各流路を区画する多孔質薄壁を透過した排気ガスのみが下流側へ排出されるようにしてある。

##### 【0004】

そして、排気ガス中のパティキュレートは、前記多孔質薄壁の内側表面に捕集されて堆積するので、目詰まりにより排気抵抗が増加しないうちにパティキュレートを適宜に燃焼除去してパティキュレートフィルタの再生を図る必要があるが、通常のディーゼルエンジンの運転状態においては、パティキュレートが自己燃焼するほどの高い排気温度が得られる機会が少ないため、例えばアルミナに白金を担持させたものから成る酸化触媒をパティキュレートフィルタに一体的に担持させたり、パティキュレートフィルタの前段に酸化触媒を別体で配置するように

した触媒再生型のパティキュレートフィルタを採用することが検討されている。

#### 【0005】

即ち、このような触媒再生型のパティキュレートフィルタを採用すれば、捕集されたパティキュレートの酸化反応が促進されて着火温度が低下し、従来より低い排気温度でもパティキュレートを燃焼除去することが可能となるのである。

#### 【0006】

また、前述したパティキュレートフィルタ以外にも、排気ガス中の $\text{NO}_x$ の除去を目的とした選択還元型触媒や $\text{NO}_x$ 吸蔵還元触媒等を後処理装置として排気管途中に装備することも提案されており、特に近年においては、パティキュレートフィルタに $\text{NO}_x$ 吸蔵還元触媒を組み合わせた後処理装置も開発されてきている。

#### 【0007】

ただし、これらの何れの後処理装置を採用した場合であっても、パティキュレートの確実な燃焼除去や十分な触媒活性を得るために所定温度以上の排気温度が必要となるので、排気温度が低い運転状態（一般的に軽負荷の運転領域に排気温度が低い領域が広がっている）が続くと、後処理装置を十分に機能させることができないという問題があり、例えば、都内の路線バス等のように渋滞路ばかりを走行するような車両では、必要な所定温度以上での運転が長く継続しないため、後処理装置を装備したことによる排気浄化の効果が十分に得られない虞れがあった。

#### 【0008】

このため、排気温度が低い運転領域でも後処理装置による排気浄化の効果が十分に得られるようプラズマ発生装置を後処理装置の前段に配置することが検討されており、このプラズマ発生装置により後処理装置の上流側で排気ガス中に放電してプラズマを発生させれば、排気ガスが励起して、未燃の炭化水素が活性化したラディカルに、酸素がオゾンに、 $\text{NO}$ は $\text{NO}_2$ になり、これらの排気ガス励起成分が活性化状態となっていることから、従来より低い排気温度領域から後処理装置による排気浄化の効果が得られるようになる。

#### 【0009】

尚、パティキュレートフィルタの前段にプラズマ発生装置を配置した排気浄化装置に関しては、例えば、下記の特許文献1等が先行技術文献として既に存在している。

【0010】

【特許文献1】

特表 2002-276333号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、斯かるプラズマ発生装置の電極は、パティキュレートを含む排気ガスの流れに晒されているため、炭素質の煤やSOF分が付着堆積することで電流のリークが起こり、これにより電極間に電圧がかかり難くなってプラズマの発生に支障をきたす虞れがあった。

【0012】

本発明は上述の実情に鑑みてなしたもので、プラズマ発生装置の電極に付着堆積した煤やSOF分を適宜に燃焼除去し得るようにした排気浄化装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、内燃機関の排気管の途中に排気ガスを通気させて浄化する後処理装置を装備した排気浄化装置であって、後処理装置より上流側で排気ガス中に放電してプラズマを発生させるプラズマ発生装置と、該プラズマ発生装置の前段に装備されたフロースルー型の酸化触媒と、該酸化触媒より上流側で排気ガス中に燃料を添加する燃料添加手段と、該燃料添加手段により添加された燃料の前記酸化触媒上での酸化反応を可能ならしめる温度まで排気温度を上げる昇温手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0014】

このようにすれば、排気ガス中にプラズマ発生装置で放電して排気ガスを励起させることにより、未燃の炭化水素が活性化したラディカルに、酸素がオゾンに、NOはNO<sub>2</sub>になり、これらの排気ガス励起成分が活性化状態となっているこ

とから、従来より低い排気温度領域から後処理装置による排気浄化の効果が得られる。

#### 【0015】

そして、排気ガス中の煤やSOF分がプラズマ発生装置の電極に付着堆積し、その付着した煤やSOF分の除去が必要となった際に、燃料添加手段により酸化触媒の上流側で燃料を添加すれば、この添加燃料が酸化触媒で酸化反応して反応熱を生じ、この反応熱により酸化触媒を通過する排気ガスが大幅に昇温される結果、酸化触媒を経て昇温した排気ガスがプラズマ発生装置に導入されて、その電極に付着堆積している煤やSOF分が燃焼除去されることになる。

#### 【0016】

また、添加燃料が酸化触媒上で酸化反応することができないほど排気温度が極めて低い運転領域で運転が行われていても、昇温手段により適宜に排気温度を上げた後に燃料添加手段による燃料の添加を行うようにすれば良い。

#### 【0017】

更に、本発明の排気浄化装置をより具体的に実施するに際しては、酸化触媒とプラズマ発生装置との間に排気温度を検出する温度センサを配置し、該温度センサの検出値が所定の閾値を超えている条件下でのみ燃料添加手段による燃料添加を適宜に実施し且つ温度センサの検出値が所定の閾値以下になっている時には昇温手段による排気昇温を挟んで前記燃料添加手段による燃料添加を適宜に実施するように構成すると良い。

#### 【0018】

また、本発明においては、燃料添加手段が、燃料噴射装置に対しメイン噴射に続いて圧縮上死点より遅い非着火のタイミングでポスト噴射を行わしめる燃料噴射制御手段であることが好ましい。

#### 【0019】

更に、排気温度を上げる昇温手段は、吸気流量を適宜に絞り込む吸気絞り手段であっても良いし、燃料噴射装置に対し通常の噴射時期より燃焼可能な範囲で遅延させてメイン噴射を行わしめる燃料噴射制御手段であっても良いし、燃料噴射装置に対しメイン噴射直後の燃焼可能なタイミングでアフタ噴射を行わしめる燃



料噴射制御手段であっても良い。

#### 【0020】

即ち、排気温度を上げる昇温手段が、吸気流量を適宜に絞り込む吸気絞り手段である場合に、排気温度が低い運転状態で前記吸気絞り手段による吸気流量の絞り込みを行うと、内燃機関の作動空気量が減ることによりポンピングロスが増大し、これにより必要な出力が発生するよう燃料噴射量が増加されて排気温度が上昇される一方、内燃機関での燃焼による排気ガスの発生量が少なくなって熱容量が下がることでも更なる排気温度の上昇が図られる。

#### 【0021】

また、排気温度を上げる昇温手段が、燃料噴射装置に対し通常の噴射時期より燃焼可能な範囲で遅延させてメイン噴射を行わしめる燃料噴射制御手段である場合には、遅延噴射の燃料が出力に転換され難いタイミングで燃焼することにより内燃機関の熱効率が下がり、燃料の発熱量のうちの動力に利用されない熱量が増えて排気温度が上昇することになる。

#### 【0022】

更に、排気温度を上げる昇温手段が、燃料噴射装置に対しメイン噴射直後の燃焼可能なタイミングでアフタ噴射を行わしめる燃料噴射制御手段である場合には、アフタ噴射の燃料が出力に転換され難いタイミングで燃焼することにより内燃機関の熱効率が下がり、燃料の発熱量のうちの動力に利用されない熱量が増えて排気温度が上昇することになる。

#### 【0023】

尚、本発明においては、プラズマ発生装置でプラズマを発生した際における電流及び電圧の少くとも何れか一方を監視してリークの発生を判定することで燃料添加の実施の要否を決定する判定手段を備えることが好ましく、このようにすれば、無駄な燃料添加を極力回避することが可能となる。

#### 【0024】

##### 【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

#### 【0025】

図1～図3は本発明を実施する形態の一例を示すもので、図1中における符号の1はターボチャージャ2を搭載したディーゼルエンジン（内燃機関）を示しており、エアクリーナ3から導いた吸気4を吸気管5を通し前記ターボチャージャ2のコンプレッサ2aへ導いて加圧し、その加圧された吸気4をインタークーラ6を介しディーゼルエンジン1の各気筒に分配して導入するようにしてある。

#### 【0026】

また、このディーゼルエンジン1の各気筒から排気マニホールド7を介し排出された排気ガス8を前記ターボチャージャ2のタービン2bへ送り、該タービン2bを駆動した排気ガス8を触媒再生型のパティキュレートフィルタ10（後処理装置）を通してパティキュレートを捕集した上で排出するようにしてある。

#### 【0027】

図2に拡大して示す如く、このパティキュレートフィルタ10は、セラミックから成る多孔質のハニカム構造となっており、格子状に区画された各流路10aの入口が交互に目封じされ、入口が目封じされていない流路10aについては、その出口が目封じされるようになっており、各流路10aを区画する多孔質薄壁10bを透過した排気ガス8のみが下流側へ排出されるようにしてある。

#### 【0028】

更に、前記パティキュレートフィルタ10の前段には、排気ガス8中に放電してプラズマを発生させるプラズマ発生装置11が装備され、該プラズマ発生装置11の前段には、図3に拡大して示す如きハニカム構造を有するフロースルー型の酸化触媒12が収容されている。

#### 【0029】

そして、前記プラズマ発生装置11は、電極13、14を対向配置して相互間に放電を行い得るようにしてあるが、この電極13、14の相互間距離がほぼ一様に設定できるものであれば、板型、ロッド型、円筒型等の様々な形状を適宜に組み合わせて採用することが可能である。

#### 【0030】

また、各電極13、14に対しては、放電制御ユニット15を介し電源16を接続した構造となっており、特に本形態例では、電源16として車両搭載のバッ

テリを想定しているので、放電制御ユニット 15 により電源 16 の電圧を放電可能な適切な電圧まで高めて各電極 13, 14 へ給電するようにしてあり、前記放電制御ユニット 15 は、エンジン制御コンピュータ (ECU: Electronic Control Unit) を成す制御装置 17 からの指令信号 15a を受けて制御されるようにしてある。

#### 【0031】

そして、酸化触媒 12 とプラズマ発生装置 11 との間には、排気温度を検出する温度センサ 18 が装備されており、該温度センサ 18 の温度信号 18a が前記制御装置 17 に入力されるようになっている。

#### 【0032】

この制御装置 17 は、エンジン制御コンピュータを兼ねていることから燃料の噴射に関する制御も担うようになっており、より具体的には、アクセル開度をディーゼルエンジン 1 の負荷として検出するアクセルセンサ 19 (負荷センサ) からのアクセル開度信号 19a と、ディーゼルエンジン 1 の機関回転数を検出する回転センサ 20 からの回転数信号 20a とに基づき、ディーゼルエンジン 1 の各気筒に燃料を噴射する燃料噴射装置 21 に向け燃料噴射信号 21a が出力されるようになっている。

#### 【0033】

ここで、前記燃料噴射装置 21 は、各気筒毎に装備される複数のインジェクタにより構成されており、これら各インジェクタの電磁弁が前記燃料噴射信号 21a により適宜に開弁制御されて燃料の噴射タイミング (開弁時期) 及び噴射量 (開弁時間) が適切に制御されるようになっている。

#### 【0034】

他方、前記制御装置 17 では、アクセル開度信号 19a 及び回転数信号 20a に基づき通常モードの燃料噴射信号 21a が決定されるようになっている一方、ポスト噴射による燃料添加を行う必要が生じた際に、通常モードから電極再生モードに切り替わり、圧縮上死点 (クランク角 0°) 付近で行われる燃料のメイン噴射に続いて圧縮上死点より遅い非着火のタイミングでポスト噴射を行うような燃料噴射信号 21a が決定されるようになっている。

## 【0035】

つまり、このようにメイン噴射に続いて圧縮上死点より遅い非着火のタイミングでポスト噴射が行われると、このポスト噴射により排気ガス 8 中に未燃の燃料（主として炭化水素）が添加されることになり、この未燃の燃料が酸化触媒 12 で酸化反応して反応熱を生じ、この反応熱により酸化触媒 12 を通過する排気ガス 8 が大幅に昇温されることになる。

## 【0036】

ただし、この制御装置 17 においては、温度センサ 18 からの温度信号 18 a に基づき、前記ポスト噴射により添加された燃料の前記酸化触媒 12 での酸化反応を可能ならしめる温度（所定の閾値）を超えている条件下でのみポスト噴射による燃料添加を実施し、当該温度以下になっている時には、後述する昇温手段による排気昇温を挟んで前記ポスト噴射による燃料添加を実施するようになっている。

## 【0037】

即ち、ここに図示している例では、吸気管 5 の途中に設けられた吸気絞り弁 22（吸気絞り手段）に対し、制御装置 17 からの開度指令信号 22 a で本来の作動から独立した別の作動を指令することにより、前記吸気絞り弁 22 を排気温度を上げるための昇温手段として活用するようになっており、排気温度が低い運転状態で前記吸気絞り弁 22 により吸気流量の絞り込みを実行すると、ディーゼルエンジン 1 の作動空気量が減ることによりポンピングロスが増大し、これにより必要な出力が発生するよう燃料噴射量が増加されて排気温度が上昇される一方、ディーゼルエンジン 1 での燃焼による排気ガス 8 の発生量が少なくなると熱容量が下がることでも更なる排気温度の上昇が図られることになる。

## 【0038】

また、排気温度を上げる昇温手段として、燃料噴射制御手段を兼ねている制御装置 17 を活用することも可能であり、より具体的には、燃料噴射装置 21 に対し制御装置 17 により通常の噴射時期より燃焼可能な範囲で遅延させてメイン噴射を行わしめるようにしたり、燃料噴射装置 21 に対しメイン噴射直後の燃焼可能なタイミングでアフタ噴射を行わしめるようにしたりすれば良い。

## 【0039】

即ち、通常の噴射時期より燃焼可能な範囲で遅延させてメイン噴射を行わせると、遅延噴射の燃料が出力に転換され難いタイミングで燃焼することによりディーゼルエンジン 1 の熱効率が下がり、燃料の発熱量のうちの動力に利用されない熱量が増えて排気温度が上昇することになる。

## 【0040】

また、メイン噴射直後の燃焼可能なタイミングでアフタ噴射を行わせると、そのアフタ噴射の燃料が出力に転換され難いタイミングで燃焼することによりディーゼルエンジン 1 の熱効率が下がり、燃料の発熱量のうちの動力に利用されない熱量が増えて排気温度が上昇することになる。

## 【0041】

そして、以上に述べた如き昇温手段は、温度センサ 18 からの温度信号 18 a に基づき、添加燃料が酸化触媒 12 上で酸化反応することができなくなる限界温度を閾値として、この閾値以下になっている時に、ポスト噴射を実行する電極再生モードに移行するための前処理として昇温モードが間に挟んで昇温手段を作動させるようにしてあり、他方、電極再生モードは、温度センサ 18 の検出値が所定の閾値を超えている条件下で切り替えられてポスト噴射が実行されるようになっている。

## 【0042】

而して、このように排気浄化装置を構成すれば、排気ガス 8 中にプラズマ発生装置 11 で放電して排気ガス 8 を励起させることにより、未燃の炭化水素が活性化したラディカルに、酸素がオゾンに、NO は NO<sub>2</sub> になり、これらの排気ガス励起成分が活性化状態となっていることから、パティキュレートフィルタ 10 に捕集されたパティキュレートの酸化反応が前記排気ガス励起成分により促進され、従来より低い排気温度でもパティキュレートが着火して燃焼除去されることになる。

## 【0043】

そして、排気ガス 8 中の煤や SOF 分がプラズマ発生装置 11 の電極 13, 14 に付着堆積し、その付着した煤や SOF 分の除去が必要となった際には、温度

センサ 18 の検出値が所定の閾値を超えている条件下で電極再生モードが選択され、制御装置 17 により燃料の噴射パターンが通常モードから電極再生モードに切り替えられ、メイン噴射に続き圧縮上死点より遅い非着火のタイミングでポスト噴射を行う噴射パターンが採用される結果、該ポスト噴射により排気ガス 8 中に未燃のまま添加された燃料が酸化触媒 12 で酸化反応することにより反応熱を生じ、この反応熱により酸化触媒 12 を通過する排気ガス 8 が大幅に昇温され、この酸化触媒 12 を経て昇温した排気ガス 8 がプラズマ発生装置 11 に導入されて、該プラズマ発生装置 11 の電極 13, 14 に付着堆積している煤や S O F 分が燃焼除去されることになる。

#### 【0044】

また、添加燃料が酸化触媒 12 上で酸化反応することができないほど排気温度が極めて低い運転領域で運転が行われていても、温度センサ 18 からの温度信号 18a を受けた制御装置 17 により、電極再生モードに移行するための前処理として昇温モードが間に挟まれ、吸気絞り弁 22 が絞り込まれて酸化触媒 12 に到る排気ガス 8 の温度が高められる（通常の噴射時期より燃焼可能な範囲で遅延させてメイン噴射を実行したり、燃料のメイン噴射直後の燃焼可能なタイミングでアフタ噴射を実行したりしても良い）。

#### 【0045】

そして、温度センサ 18 の検出値が所定の閾値を超えて電極再生モードに移行した段階では、酸化触媒 12 にて確実に添加燃料が酸化反応する状態となっているので、その反応熱で大幅に昇温した排気ガス 8 によりプラズマ発生装置 11 の電極 13, 14 に付着堆積している煤や S O F 分が燃焼除去されることになる。

#### 【0046】

尚、プラズマ発生装置 11 の電極 13, 14 に付着した煤や S O F 分の除去が必要か否かについては、例えば、プラズマ発生装置 11 でプラズマを発生した際における電圧や電流等を制御装置 17 を判定手段として常に監視してリークの発生を判定するようにしておけば良いが、運転時間等を目安として定期的にポスト噴射を実施するようにしても良い。

#### 【0047】

従って、上記形態例によれば、必要に応じ吸気絞り弁 22 等の昇温手段により排気温度を上げた上でポスト噴射により排気ガス 8 中に燃料を添加し、その添加燃料を酸化触媒 12 で酸化反応させることにより生じた反応熱で酸化触媒 12 を通過する排気ガス 8 を大幅に昇温し、この排気ガス 8 をプラズマ発生装置 11 に導入して電極 13, 14 に付着堆積した煤や S O F 分を燃焼除去することができるので、煤や S O F 分の付着堆積による電流のリークを未然に回避することができる。これにより電極 13, 14 間に適正な電圧が支障なく印加されるようにして良好なプラズマの発生を維持することができる。

#### 【0048】

尚、本発明の排気浄化装置は、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、後処理装置には、触媒再生型のパティキュレートフィルタ以外に、排気ガス中の  $\text{NO}_x$  の除去を目的とした選択還元型触媒や  $\text{NO}_x$  吸蔵還元触媒等を採用しても良いこと、また、燃料添加手段には、排気管の適宜位置（排気マニホールドでも可）にインジェクタを貫通装着し、このインジェクタにより排気ガス中に燃料を直噴して添加するようにしても良いこと、更に、先に説明した形態例で例示した三つの昇温手段は、夫々を選択的に単独使用したり、いくつかを組み合わせ使用したりしても良いこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

#### 【0049】

##### 【発明の効果】

上記した本発明の排気浄化装置によれば、下記の如き種々の優れた効果を奏し得る。

#### 【0050】

(I) 本発明の請求項 1 に記載の発明によれば、必要に応じ昇温手段により排気温度を上げた上で燃料添加手段により排気ガス中に燃料を添加し、その添加燃料を酸化触媒で酸化反応させることにより生じた反応熱で酸化触媒を通過する排気ガスを大幅に昇温し、この排気ガスをプラズマ発生装置に導入して電極に付着堆積した煤や S O F 分を燃焼除去することができるので、煤や S O F 分の付着堆積による電流のリークを未然に回避することができ、これにより電極間に適正な

電圧が支障なく印加されるようにして良好なプラズマの発生を維持することができる。

**【0051】**

(II) 本発明の請求項2に記載の発明によれば、温度センサの検出値に基づいて燃料添加手段と昇温手段を適切に運用してプラズマ発生装置の電極に付着した煤やSOF分を効率良く燃焼除去することができる。

**【0052】**

(III) 本発明の請求項3に記載の発明によれば、燃料噴射装置に対しメイン噴射に続いて圧縮上死点より遅い非着火のタイミングでポスト噴射を行わしめる制御を行うだけで、新たな付属設備を必要とせずに排気ガス中に未燃の燃料を添加することができ、燃料添加手段にかかるコストの高騰を抑制することができる。

**【0053】**

(IV) 本発明の請求項4に記載の発明によれば、内燃機関の作動空気量を減らしてポンピングロスを増大せしめると共に、内燃機関での燃焼による排気ガスの発生量を減らして熱容量を下げることにより、酸化触媒に到る排気ガスの温度を確実に上昇させることができる。

**【0054】**

(V) 本発明の請求項5に記載の発明によれば、遅延噴射の燃料を出力に転換され難いタイミングで燃焼させることにより、内燃機関の熱効率を下げた燃料の発熱量のうちの動力に利用されない熱量を増やし、これにより酸化触媒に到る排気ガスの温度を確実に上昇させることができる。

**【0055】**

(VI) 本発明の請求項6に記載の発明によれば、アフタ噴射の燃料を出力に転換され難いタイミングで燃焼させることにより、内燃機関の熱効率を下げた燃料の発熱量のうちの動力に利用されない熱量を増やし、これにより酸化触媒に到る排気ガスの温度を確実に上昇させることができる。

**【0056】**

(VII) 本発明の請求項7に記載の発明によれば、無駄な燃料添加を極力回



避して燃料添加コストを必要最小限に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を実施する形態の一例を示す概略図である。

【図 2】

図 1 のパティキュレートフィルタの詳細を示す断面図である。

【図 3】

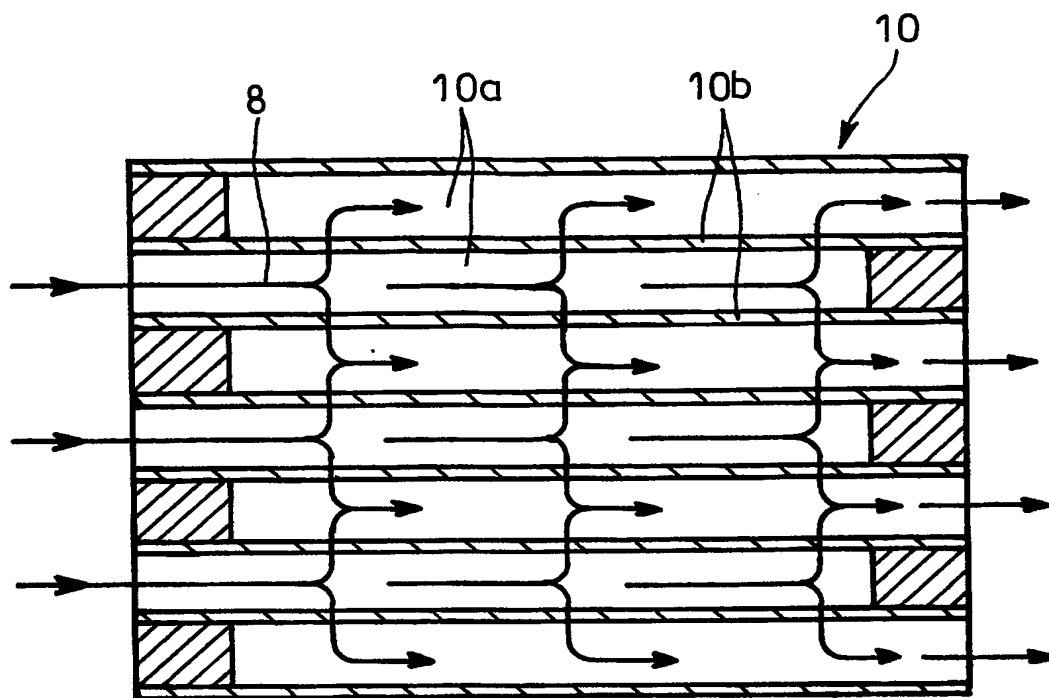
図 1 の酸化触媒の詳細を示す一部を切り欠いた斜視図である。

【符号の説明】

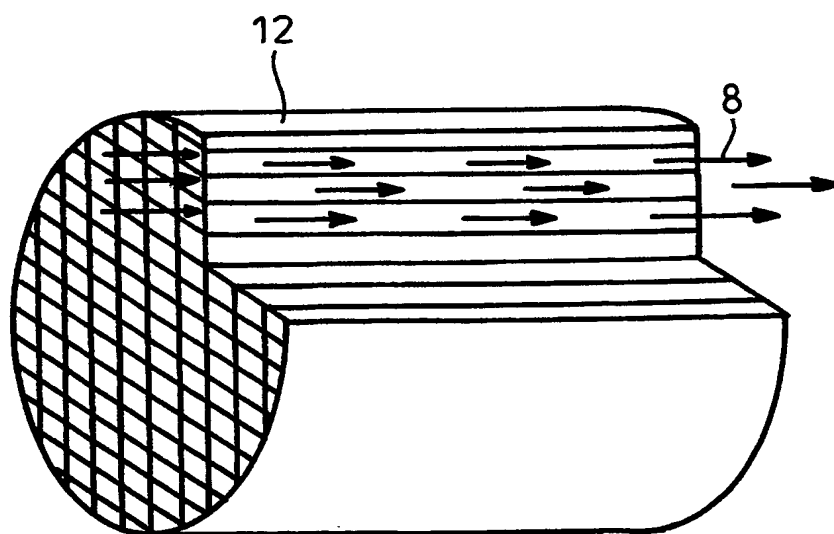
- 1 ディーゼルエンジン（内燃機関）
- 8 排気ガス
- 9 排気管
- 10 パティキュレートフィルタ（後処理装置）
- 11 プラズマ発生装置
- 12 酸化触媒
- 13 電極
- 14 電極
- 17 制御装置（燃料添加手段：昇温手段；燃料噴射制御手段：判定手段）
- 18 温度センサ
- 21 燃料噴射装置
- 22 吸気絞り弁（昇温手段）



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラズマ発生装置の電極に付着堆積した煤やSOF分を適宜に燃焼除去し得るようにした排気浄化装置を提供する。

【解決手段】 内燃機関（ディーゼルエンジン 1）の排気管 9 の途中に排気ガス 8 を通気させて浄化する後処理装置（触媒再生型のパティキュレートフィルタ 10）を装備した排気浄化装置に関し、後処理装置より上流側で排気ガス 8 中に放電してプラズマを発生させるプラズマ発生装置 11 と、該プラズマ発生装置 11 の前段に装備されたフロースルー型の酸化触媒 12 と、該酸化触媒 12 より上流側で排気ガス 8 中に燃料を添加する燃料添加手段（制御装置 17）と、該燃料添加手段により添加された燃料の前記酸化触媒 12 上での酸化反応を可能ならしめる温度まで排気温度を上げる昇温手段（吸気絞り弁 22 又は制御装置 17）とを備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 5 4 1 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 4 6 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 9 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都日野市日野台 3 丁目 1 番地 1

氏 名

日野自動車株式会社